

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-073325

(43)Date of publication of application : 17.03.1995

(51)Int.Cl.

G06T 7/00
H04N 1/40

(21)Application number : 05-221279

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 06.09.1993

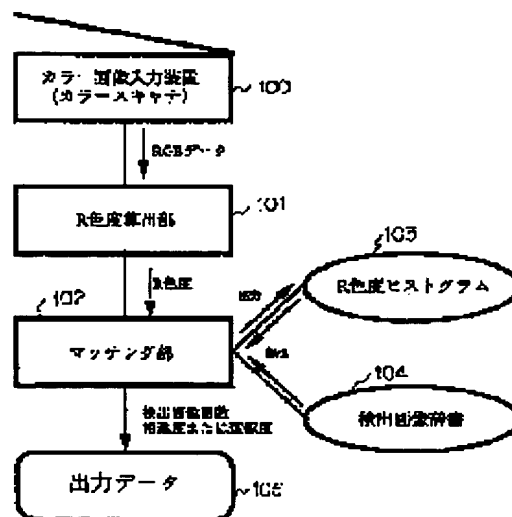
(72)Inventor : YAMAGATA HIDEAKI

(54) SPECIFIED IMAGE DETECTING METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately and easily detect an arbitrary number of specified images contained in a color image.

CONSTITUTION: A histogram 103 for the chromaticity of R is prepared by calculating the R chromaticity from the feature amount of an input image such as RGB data, for example, and matching is performed with the respective constant-fold values (0-fold, 1-fold, 2-fold, 3-fold and 4-fold values) of the R chromaticity histogram in a dictionary 104. The multiple of the R chromaticity, of which degree of difference is minimum, (=the number of specified images) and that degree of difference are outputted. When the multiple to be outputted is '0', no specified image is contained in the input image.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3344782

[Date of registration]

30.08.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] characteristic quantity which is the method of detecting a specific image from input image data, and was calculated from input image data, and characteristic quantity beforehand prepared as a dictionary to a specific image -- constant twice -- characteristic quantity carried out -- respectively -- ** -- a specific image detection method characterized by matching.

[Claim 2] each constant twice of characteristic quantity as a dictionary -- a specific image detection method according to claim 1 which considers making a multiple of characteristic quantity which matched best in characteristic quantity carried out into the number of a specific image as specification.

[Claim 3] For a dimension of 0, a value of characteristic quantity as a dictionary is the specific image detection method according to claim 1 or 2 that it is characterized by excepting from an object of matching with characteristic quantity of input image data.

[Claim 4] A specific image detection method according to claim 1, 2, or 3 characterized by using for calculation of similarity for every dimension in the case of matching between characteristic quantity a member cypridium function which makes a member cypridium value zero or more when characteristic quantity of input image data is larger than characteristic quantity as a dictionary.

[Claim 5] A specific image detection method given in claim 1 characterized by using a chromaticity histogram as characteristic quantity thru/or any 1 term of 4.

[Claim 6] A specific image detection method given in claim 1 characterized by using a chromaticity histogram in which height of lightness of a pixel was made to reflect as characteristic quantity thru/or any 1 term of 4.

[Claim 7] A specific image detection method characterized by performing matching with a chromaticity histogram for which is the method of detecting a specific image from input image data, and it asked from input image data, and a chromaticity histogram beforehand prepared as a dictionary to a specific image.

[Claim 8] A specific image detection method according to claim 7 characterized by using a chromaticity histogram reflecting height of lightness of a pixel.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the technology of detecting the specific image in the color picture inputted by the color scanner etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] The method (JP,4-180348,A) of seeing the pixel of the color specified beforehand whether appear as a method of detecting a specific color picture, and the method (JP,4-207465,A) of finding the what pixel color specified beforehand appeared as a whole are learned.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the method of bending as a problem in the case of the image discernment about color distribution in the breadth of the color space which the dictionary of the characteristic quantity of the specific image which it is going to detect shows like the method of above-mentioned JP,4-180348,A, about the image with the same breadth in the inside of a color space, even if distribution of the color in the interior differs, it is not discriminable. That is, if the breadth of a color space is the same, there is a possibility of also incorrect-detecting the image with which distribution of the color in the inside of breadth differs as a specific image.

[0004] It is impossible to identify the difference in a tint on the other hand by the method of seeing whenever [breadth's (for example, Figs.'s 4 and 5 of this number official report) on overall color space coincidence] like the method of above-mentioned JP,4-207465,A. Moreover, when a specific image is number[of arbitration]-intermingled in the image used as a processing object (in for example, the case of an image which read the manuscript of a specific image to coincidence with arbitration number of sheets, a color scanner, etc.), it cannot respond.

[0005] Therefore, one purpose of this invention is to offer the method for detecting a specific color picture in a higher precision.

[0006] Another purpose of this invention is to offer the method for detecting the specific image of the number of arbitration which exists in an input image to high degree of accuracy.

[0007] Other purposes of this invention are to offer the method for detecting the specific image which exists in an input image including the number.

[0008] Another purpose of this invention is to offer the method of detecting the specific image in the color picture inputted from image readers, such as a color scanner, to high degree of accuracy.

[0009]

[Means for Solving the Problem] constant twice of characteristic quantity which was calculated from input image data according to this invention, and characteristic quantity beforehand prepared as a dictionary to a specific image -- characteristic quantity carried out -- respectively -- ** -- it matches. Moreover, let a multiple of characteristic quantity which matched best be the number of a specific image.

[0010] A chromaticity histogram with which a chromaticity histogram reflected height of lightness of a pixel preferably as characteristic quantity is used.

[0011] A value of characteristic quantity as a dictionary performs matching processing between characteristic quantity by excepting a dimension of 0. Moreover, when characteristic quantity of input image data is larger than characteristic quantity as a dictionary, a member cypridium function which makes a member cypridium value zero or more is used for calculation of similarity for every dimension in the case of matching between characteristic quantity.

[0012]

[Function] the constant twice of the characteristic quantity prepared as a dictionary -- only by preparing the dictionary supposing the case where only one specific image is contained in the input image by performing matching with each characteristic quantity carried out and the characteristic quantity calculated from input image data Like the image data which read the manuscript of a specific image to two or more sheets and coincidence with the color scanner etc., the specific image in the input image data in which the specific image of the number of arbitration is contained is detectable. moreover, constant twice -- the number of the specific images contained in the input image can be easily judged as a multiple of the characteristic quantity (similarity is max and dissimilarity is min) which matched best in the characteristic quantity carried out.

[0013] Since the image with which color distribution (tint) differs is discriminable even if the breadth in the inside of a color space has lapped by using the histogram of a chromaticity as characteristic quantity, compared with the method of seeing only the existence of an appearance of a specific color, a specific image which has fine texture is detectable with a sufficient precision. Moreover, when reading and inputting an image with a color scanner etc., there are profits in which the way of the histogram of a chromaticity cannot receive effect of quantity of light change of the light source for image reading easily compared with the histogram of a color (R, G, B).

[0014] When a chromaticity histogram is used as characteristic quantity, the effect of the noise in input image data can be reduced by computing the similarity for every dimension between characteristic quantity using the member cypridium function like the above.

[0015] In the high field of the lightness of an image, there is a property in which sensitivity dispersion of the common CCD series as an image reading element is large, and a hue tends to be influenced by the tint of the background at the time of read. According to this invention, since the above-mentioned sensitivity dispersion and the effect of a background can be reduced by using the chromaticity histogram in which the lightness of a pixel was made to reflect paying attention to the low pixel of lightness, the detection precision of the specific image in the image which read and inputted the manuscript with the image scanner can be raised.

[0016]

[Example]

In <example 1> this example, the chromaticity histogram of R which is 1-dimensional characteristic quantity is used for image discernment. The system configuration concerning this example is shown in drawing 1.

[0017] In drawing 1, a color picture is inputted by the color picture input unit (color scanner) 100 as RGB data. The example of an input image is typically shown in drawing 2. In this input image, it is the portion of the specific image which wants to detect A1 and A2.

[0018] It sets to drawing 1 and is degree type $r=255 \times R / (R+G+B)$ from the RGB data of an input image at R chromaticity calculation section 101, for example.

The chromaticity r of R of each pixel is computed as be alike, and computed R chromaticity data is inputted into the matching section 102 one by one.

[0019] In the matching section 102, the inputted histogram (characteristic quantity of 1-dimensional one) 103 of R chromaticity is created. After ending calculation processing of all R chromaticities of an input image in R chromaticity calculation section 101 and completing creation processing of the chromaticity histogram 103 of R in the matching section 102, the matching section 102 starts matching processing next. Here, suppose that R chromaticity histogram as shown in (a) of drawing 3 was obtained.

[0020] the value of each dimension of the characteristic quantity in the dictionary 104 of a specific image to detect first in matching processing (R chromaticity histogram) -- constant

twice (here 0 time, 1 time, twice, 3 times, 4 times) -- the characteristic quantity carried out is created. Here, supposing the characteristic quantity in a dictionary 104 seems to be shown in (c) of drawing 3, characteristic quantity as shown in (b) of drawing 3 thru/or (f) will be created.

[0021] and constant twice (0 time, 1 time, twice, 3 times, 4 times) -- about each of the characteristic quantity carried out, difference with R chromaticity histogram 103 of an input image is calculated, and let it be dissimilarity with the characteristic quantity of each multiple. In the example shown in drawing 3, dissimilarity becomes as it is shown in <a table 1>.

[0022]

[A table 1]

定数倍した特徴量との相違度

| 倍数 | 相違度 |
|----|-----|
| 0 | 90 |
| 1 | 55 |
| 2 | 20 |
| 3 | 35 |
| 4 | 70 |

[0023] Dissimilarity with R chromaticity histogram of an input image outputs the multiple corresponding to the smallest characteristic quantity, and its dissimilarity to the last as output data 105 among each characteristic quantity from 0 time to 4 times. In the example of drawing 3, as shown in <a table 1>, a multiple is [the dissimilarity 20 with the characteristic quantity of 2] min. This means that a specific image to detect recognizes two-piece (A1, A2 of drawing 2) existence into an input image.

[0024] In addition, when dissimilarity with the characteristic quantity doubled zero is min, a specific image to detect becomes here where it did not exist in an input image.

[0025] Since the system configuration of <example 2> this example may be the same as that of said example 1, it explains using drawing 1. While inputting an image with the color picture input unit 100, asking for R chromaticity of each pixel of an input image in R chromaticity calculation section 101 like said example 1 and creating the histogram (characteristic quantity) 103 of R chromaticity in the matching section 102, the characteristic quantity which doubled each dimension value of the characteristic quantity in a dictionary 104 four 3 times twice 1 time 0 time is calculated.

[0026] The point which is different from said example 1 is calculating similarity (dissimilarity) twice [constant] (0 time thru/or 4 times) the characteristic quantity [the characteristic quantity of an input image, and] of dictionary characteristic quantity for every dimension using a member cyripedium function as shown in drawing 4, and computing the average of the similarity of all dimensions as final similarity in matching processing in the matching section 102.

[0027] When it is as the constant twice characteristic quantity of the characteristic quantity of an input image and the characteristic quantity in a dictionary showing (a) of drawing 3 thru/or (f), the similarity for every dimension and its average are as being shown in <a table 2>.

[0028]

[A table 2]

定数倍した特徴量との類似度

| 倍数 | 辞書の各次元の特徴量 | | | | 各次元の類似度 | | | | 各次元の類似度平均 |
|----|------------|----|----|---|---------|------|------|---|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 5 | 10 | 20 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.125 |
| 2 | 10 | 20 | 40 | 0 | 1.0 | 1.0 | 0 | 0 | 0.5 |
| 3 | 15 | 30 | 60 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.125 |
| 4 | 20 | 40 | 80 | 0 | 0 | -1.0 | -2.0 | 0 | -0.75 |

[0029] The similarity of each dimension of the characteristic quantity which doubled the characteristic quantity in a dictionary one, and the characteristic quantity of an input image is explained a little. In the 1st dimension, since the value by the side of 5 and an input image is 10, the values by the side of a dictionary are similarity $=1 - (10-5) / 10 = 0.5$. In the 2nd dimension, since the value by the side of 10 and an input image is 20, the values by the side of a dictionary are similarity $=1 - (20-10) / 10 = 0$. In the 3rd dimension, since the value by the side of 20 and an input image is 50, the value by the side of a dictionary is similarity $=1 - (50-20)/10$, but since the member cypridium function is set that a member cypridium value does not take negative when the value of an input side is larger than the value by the side of a dictionary, it is set to similarity $=0$. In the 4th dimension, it is similarity $=1 - (10-0) / 10 = 0$.

[0030] The case of matching with the characteristic quantity which doubled the characteristic quantity in a dictionary four, and the characteristic quantity of an input image is explained. In the 1st dimension, since the value by the side of 20 and an input image is 10, the value by the side of a dictionary is set to similarity $=1 - (20-10) / 10 = 0$. It is set to similarity $=1 - (40-20)/10 = -1.0$ in the 2nd dimension. It is set to 3rd-dimensional similarity $=1 - (80-50)/10 = -2.0$. 4th-dimensional similarity = it is set to $1 - (0-10) / 10 = 0$.

[0031] The average similarity computed as mentioned above outputs the maximum multiple and its average similarity of dictionary characteristic quantity as a matching result. In the example shown in drawing 3, a multiple 2 (it means that two specific images to detect existed in the input image) and similarity 0.5 are outputted so that clearly from <a table 2>.

[0032] In addition, characteristic quantity of an input image like the member cypridium function shown in drawing 4 Using the member cypridium function with which a member cypridium value (similarity of each dimension) does not become negative, when larger than the characteristic quantity which multiplied each multiple of the characteristic quantity in a dictionary When a specific image to detect exists all over plurality and the same color space, the profits that the fall of whenever [by the number of pixels of the portion intermingled all over a color space being confused / coincidence] can be suppressed are brought about. (Since it is clear that an image to detect does not exist in addition when the characteristic quantity of an input image runs short from the characteristic quantity of a dictionary, a member cypridium value may take a negative value)

The system configuration concerning <example 3> this example is the same as that of said examples 1 and 2, and is good. An image input to creation twice [constant] the characteristic quantity of the characteristic quantity in the dictionary in processing to creation of R chromaticity histogram and matching processing is the same as that of said example 2.

[0033] In matching processing, although ***** which computes similarity twice [constant] the characteristic quantity [the characteristic quantity of an input image and] of a dictionary using the member cypridium function shown in drawing 4 is the same as that of said example 2, a different point from an example 2 is ignoring in the case of the similarity calculation about the dimension of 0 of the value of the characteristic quantity in a dictionary. For example, matching processing is not performed about the 4th dimension of the characteristic quantity shown in drawing 3 (b) thru/or (f). Therefore, the similarity shown in <a table 3> is obtained about the characteristic quantity of the input image shown in (a) of drawing 3, and characteristic quantity twice [constant] the characteristic quantity of in the dictionary shown in (b) thru/or (f). This disregarded dimension (this example the 4th dimension) of ignoring, also in case the average of similarity is calculated is natural.

[0034]

[A table 3]

定数倍した特徴量との類似度

| 倍数 | 辞書の各次元の特徴量 | | | 各次元の類似度 | | | 各次元の類似度平均 |
|----|------------|----|----|---------|------|------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 5 | 10 | 20 | 0.5 | 0 | 0 | 0.167 |
| 2 | 10 | 20 | 40 | 1.0 | 1.0 | 0 | 0.667 |
| 3 | 15 | 30 | 60 | 0.5 | 0 | 0 | 0.167 |
| 4 | 20 | 40 | 80 | 0 | -1.0 | -2.0 | -1.00 |

[0035] In this example, the multiple 2 (detection pixel number) maximum in the similarity average of all dimensions and similarity 0.667 are outputted as output data 105.

[0036] The system configuration concerning <example 4> this example is shown in drawing 5. In drawing 5, a color picture is inputted into the effective image extract section 501 as RGB data with the color picture input unit (color scanner) 500.

[0037] In the effective pixel extract section 501, the lightness L of each pixel is computed from the inputted RGB data according to the following formula.

Lightness L judges a pixel smaller than a certain predetermined threshold Lth to be an effective pixel, and $L = (R+G+B)/3$ and the effective pixel extract section 501 input the RGB data of the pixel concerned into R chromaticity calculation section 502 and G chromaticity calculation section 503. However, about the pixel beyond a threshold Lth, lightness does not input the RGB data of the pixel concerned into R and G color calculation section 502, but outputs 0 to the chromaticity buffer 504 as a value of the chromaticity of R, and the chromaticity of G.

[0038] From the RGB data of an effective pixel inputted by the effective pixel extract section 501, R chromaticity calculation section 502 computes the chromaticity r of R by the degree type, and outputs it to the chromaticity buffer 504.

$$r = 255R / (R+G+B)$$

[0039] From the RGB data of an effective pixel inputted from the effective pixel extract section 501, G chromaticity calculation section 503 computes the chromaticity g of G by the degree type, and outputs it to the chromaticity buffer 504.

$$g = 255G / (R+G+B)$$

Therefore, R and G chromaticity data to each pixel of an input image are obtained in the chromaticity buffer 504. However, all of R of pixels other than an effective pixel and G chromaticity are 0.

[0040] The number calculation section 505 of circumference effective pixels creates the chromaticity histogram 506 classified by effective pixel by referring to the chromaticity data in the chromaticity buffer 504. This chromaticity histogram 506 classified by effective pixel is set [whenever / effective pixel colored] to histogram 506a from two of histogram 506b whenever [effective pixel colorlessness]. Each histogram is a two-dimensional histogram as shown in drawing 6.

[0041] The number calculation section 505 of circumference effective pixels detects the pixel (it is called an attention pixel) at least whose one side of the chromaticity of R and the chromaticity of G is not 0 from the chromaticity data in the chromaticity buffer 504. It counts how many the pixel at least whose one side of the chromaticity of R and the chromaticity of G is not 0 exists on the circumference of the circle centering on the attention pixel, and only the number increments the value of r corresponding to the chromaticity of R of the attention pixel on histogram 506a, and G, and g coordinate whenever [effective pixel colored]. Moreover, it counts how many both the chromaticity of R and the chromaticity of G have the pixel of 0 among the pixels on the circumference of the circle centering on an attention pixel, and only the number increments the value of r corresponding to the chromaticity of R of the attention pixel on histogram 506b, and G, and g coordinate whenever [effective pixel colorlessness].

[0042] Drawing 6 explains the example of such histogram creation. (a) of drawing 6 shows the

example of the contents of the chromaticity buffer 504 typically. A black (line) portion corresponds to an effective pixel, and a white portion corresponds to the pixel of $r=0$ other than an effective pixel, and $g=0$. X is an attention pixel and is set to $r=95$ and $g=88$ here. 84 pixels exist on the circumference Y of the circle centering on the attention pixel X, 15 pixels in these 84 pixels are a pixel whose g is not r or 0, and both 69 pixels presuppose that r and g are the pixels of 0. In this case, as shown in (b) of drawing 6, 15 is added to the value of $r=95$ on histogram 506a, and the coordinate of $g=88$ whenever [effective pixel colored], and as shown in (c) of drawing 6, 69 is added to the value of $r=95$ of histogram 506b, and the coordinate of $g=88$ whenever [effective pixel colorlessness].

[0043] The characteristic quantity (chromaticity histogram classified by effective pixel) similarly created by the method to the specific image to detect is stored in the detection image dictionary 508 as characteristic quantity. In the matching section 507, matching between characteristic quantity twice [constant] (0 time, 1 time, twice, 3 times, 4 times) the characteristic quantity of in a dictionary 508 and the characteristic quantity (chromaticity histogram 506 classified by effective pixel) of an input image is performed. In this matching processing, dissimilarity or similarity is computed for every (the difference between two-dimensional characteristic quantity and the characteristic quantity of 1-dimensional one has characteristic quantity in this example and said examples 1, 2, and 3), and corresponding value by the same method as said examples 1, 2, or 3, and the multiple, its average dissimilarity, or average similarity of the characteristic quantity from which that average became min or min (similarity) (when it is dissimilarity) is outputted as output data 509.

[0044] According to the characteristic quantity extract method like **** in this example, the characteristic quantity of a color and the characteristic quantity of a texture can be extracted with a small number of dimension. And since it is the chromaticity histogram of the low pixel of lightness fundamentally, the effect of sensitivity dispersion of the CCD series at the time of image reading or a background is suppressed. Therefore, the specific image in the image inputted by the image scanner etc. can be detected with a very sufficient precision.

[0045]

[Effect of the Invention] According to this invention, a specific color picture is detected with a sufficient precision, and the thing hook of it can be carried out so that clearly from the above explanation. Even if the number of the specific images contained in an input image is arbitrary, to that a specific image exists and a pan, the number is easily detectable. The specific image in the color picture inputted from image readers, such as a color scanner, is detectable with a sufficient precision. The effect of ** can be attained.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the example of the system configuration concerning examples 1, 2, and 3.

[Drawing 2] It is drawing showing the example of the input image for examples 1 and 2 and explanation of three.

[Drawing 3] (a) or (f) the example of the characteristic quantity of the input image for examples 1 and 2 and explanation of three, and the characteristic quantity in a dictionary -- constant twice -- it is drawing showing the example of the characteristic quantity carried out.

[Drawing 4] It is drawing showing the example of the member cypripedium function for the similarity calculation in examples 2 and 3.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the example of the system configuration concerning an example 4.

[Drawing 6] (a) Or (c) It is drawing for explanation of a characteristic quantity extract of the input image in an example 4.

[Description of Notations]

100 Color Picture Input Unit

101 R Chromaticity Calculation Section

102 Matching Section

103 R Chromaticity Histogram

104 Detection Image Dictionary

105 Output Data

500 Color Picture Input Unit

501 Effective Pixel Extract Section

502 R Chromaticity Calculation Section

503 G Chromaticity Calculation Section

504 Chromaticity Buffer

505 The Number Calculation Section of Circumference Effective Pixels

506 Chromaticity Histogram Classified by Effective Pixel

506a It is a histogram whenever [effective pixel colored].

506b It is a histogram whenever [effective pixel colorlessness].

507 Matching Section

508 Detection Image Dictionary

509 Output Data

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-73325

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

| (51) Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|---------------------------|------|---------|----------------|---------------------|
| G 0 6 T 7/00 | | | | |
| H 0 4 N 1/40 | | | | |
| | | 7459-5L | G 0 6 F 15/ 70 | 4 5 5 A |
| | | 9287-5L | 15/ 62 | 4 1 0 Z |
| | | 4226-5C | H 0 4 N 1/ 40 | G |
| | | | 審査請求 未請求 | 請求項の数 8 O L (全 8 頁) |

(21) 出願番号 特願平5-221279

(22) 出願日 平成5年(1993)9月6日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 山形 秀明

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

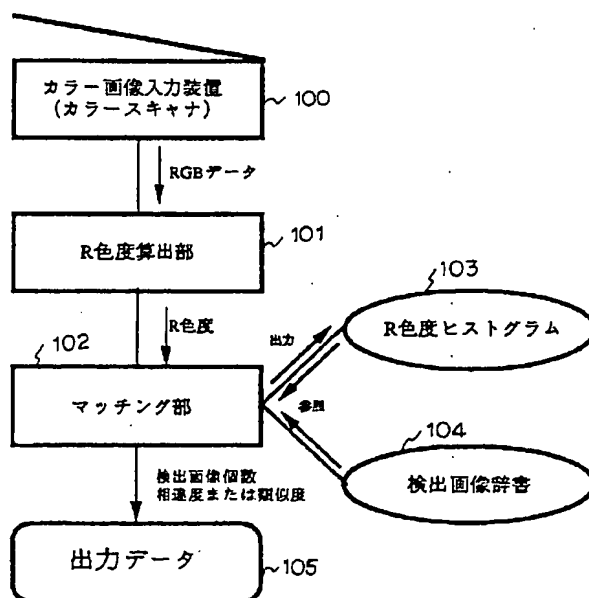
(74) 代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 特定画像検出方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 カラー画像に含まれる任意数の特定画像を、精度よく、かつ簡単に検出する。

【構成】 入力画像の特徴量、例えばRGBデータからR色度を算出して、R色度のヒストグラム103を作成し、辞書104中のR色度ヒストグラムを定数倍(0倍、1倍、2倍、3倍、4倍)したそれぞれとのマッチングを行なう。相違度が最小となったR色度ヒストグラムの倍数(=特定画像の個数)及びその相違度(または類似度)を出力する。出力される倍数が0のときは、特定画像が入力画像中に含まれていない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像データより特定の画像を検出する方法であって、入力画像データより求めた特徴量と、特定の画像に対して予め辞書として用意された特徴量を定数倍した特徴量のそれぞれとのマッチングを行なうことを特徴とする特定画像検出方法。

【請求項 2】 辞書としての特徴量の各定数倍した特徴量の中で、最もよくマッチした特徴量の倍数を、特定画像の個数とすることを特定とする請求項 1 記載の特定画像検出方法。

【請求項 3】 辞書としての特徴量の値が 0 の次元は、入力画像データの特徴量とのマッチングの対象から除外することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の特定画像検出方法。

【請求項 4】 特徴量間のマッチングの際の次元毎の類似度の算出に、辞書としての特徴量よりも入力画像データの特徴量が大きい場合にはメンバシップ値を 0 以上とするメンバシップ関数を用いることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載の特定画像検出方法。

【請求項 5】 特徴量として色度ヒストグラムを用いることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の特定画像検出方法。

【請求項 6】 特徴量として画素の明度の高低を反映させた色度ヒストグラムを用いることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の特定画像検出方法。

【請求項 7】 入力画像データより特定の画像を検出する方法であって、入力画像データより求めた色度ヒストグラムと、特定の画像に対して予め辞書として用意された色度ヒストグラムとのマッチングを行なうことを特徴とする特定画像検出方法。

【請求項 8】 画素の明度の高低を反映した色度ヒストグラムを用いることを特徴とする請求項 7 記載の特定画像検出方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、カラーキャナ等により入力されたカラー画像中の特定画像を検出する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 特定のカラー画像を検出する方法として、予め特定した色の画素が出現するか否かをみる方法（特開平 4-180348 号）や、予め特定した色が全体として何画素出現したかをみる方法（特開平 4-207465 号）が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上記特開平 4-180348 号の方法のように、検出しようとする特定画像の特徴量の辞書が示す色空間の広がりの中での色分布については、画像識別の際に問題としない方法では、色空間中での広がりと同じ画像については、その内部での色の

分布が異なっても識別することができない。つまり、色空間の広がりと同じであれば、広がりの中での色の分布が異なる画像をも、特定の画像として誤検出するおそれがある。

【0004】 一方、上記特開平 4-207465 号の方法のように、全体的な色空間上での広がり（例えば同号公報の第 4 図及び第 5 図）の一致度をみる方法では、色合いの違いを識別することは不可能である。また、処理対象となる画像中に特定の画像が任意数混在するような場合（例えば、特定の画像の原稿を任意枚数、カラーキャナ等で同時に読み取ったような画像の場合）に対応できない。

【0005】 よって、本発明の一つの目的は、特定のカラー画像をより高い精度で検出するための方法を提供することにある。

【0006】 本発明のもう一つの目的は、入力画像中に存在する任意数の特定画像を高精度に検出するための方法を提供することにある。

【0007】 本発明の他の目的は、入力画像中に存在する特定画像を、その個数を含めて検出するための方法を提供することにある。

【0008】 本発明のもう一つの目的は、カラーキャナ等の画像読取装置より入力されたカラー画像中の特定の画像を高精度に検出する方法を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、入力画像データより求めた特徴量と、特定画像に対して予め辞書として用意した特徴量の定数倍した特徴量のそれぞれとのマッチングを行なう。また、最もよくマッチした特徴量の倍数を、特定画像の個数とする。

【0010】 特徴量として色度ヒストグラムが、好ましくは、画素の明度の高低を反映した色度ヒストグラムが、用いられる。

【0011】 特徴量間のマッチング処理は、辞書としての特徴量の値が 0 の次元を除外して行なう。また、特徴量間のマッチングの際の次元毎の類似度の算出に、辞書としての特徴量よりも入力画像データの特徴量が大きい場合にはメンバシップ値を 0 以上とするメンバシップ関数を用いる。

【0012】

【作用】 辞書として用意された特徴量の定数倍した各特徴量と、入力画像データより求めた特徴量とのマッチングを行なうことにより、入力画像中に特定画像が一つだけ含まれている場合を想定した辞書を用意しておくだけで、カラーキャナ等で特定画像の原稿を 2 枚以上、同時に読み取った画像データのように、任意数の特定画像が含まれている入力画像データ中の特定画像を検出することができる。また、定数倍した特徴量の中で最もよくマッチした（類似度が最大、または相違度が最小）特徴量の倍数として、入力画像に含まれている特定画像の数

を簡単に判断できる。

【0013】特徴量として色度のヒストグラムを用いることにより、色空間中での広がりが増えているにもかかわらず、特定の色の出現の有無のみをみる方法に比べて、細かなテクスチャのあるような特定画像を精度よく検出することができる。また、カラーキャナ等で画像を読み取って入力する場合、色度のヒストグラムのほうが、色（R、G、B）のヒストグラムに比べて、画像読取用光源の光量変化の影響を受けにくい利益がある。

【0014】特徴量として色度ヒストグラムを用いた場合、上記の如きメンバシップ関数を用いて特徴量間の次元毎の類似度を算出することにより、入力画像データ中のノイズの影響を減らすことができる。

【0015】画像の明度の高い領域では、画像読取素子として一般的なCCDイメージセンサの感度ばらつきが大きいという性質があり、また、読取り時の背景の色合いにより色相が影響されやすい。本発明によれば、明度の低い画素に注目して画素の明度を反映させた色度ヒストグラムを用いることによって、上記の感度ばらつきや、背景の影響を減らすことができるため、イメージキャナで原稿を読み取って入力した画像中の特定画像の検出精度を上げることができる。

【0016】

【実施例】

<実施例1>本実施例では、画像識別のために1次元特徴量であるRの色度ヒストグラムを用いる。本実施例に係るシステム構成を図1に示す。

【0017】図1において、カラー画像入力装置（カラーキャナ）100によって、カラー画像がRGBデータとして入力される。入力画像の例を図2に模式的に示す。この入力画像において、A1、A2が検出したい特定の画像の部分である。

【0018】図1において、R色度算出部101では、入力画像のRGBデータから、例えば次式
$$r = 255 \times R / (R + G + B)$$
によって各画素のRの色度rを算出し、算出したR色度データを順次、マッチング部102へ入力する。

【0019】マッチング部102において、入力されたR色度のヒストグラム（1次元の特徴量）103を作成する。R色度算出部101で入力画像の全てのR色度の算出処理を終了し、マッチング部102でのRの色度ヒストグラム103の作成処理が終了すると、次にマッチング部102はマッチング処理を開始する。ここでは図3の（a）に示すようなR色度ヒストグラムが得られたとする。

【0020】マッチング処理では、まず、検出したい特定画像の辞書104中の特徴量（R色度ヒストグラム）の各次元の値を定数倍（ここでは0倍、1倍、2倍、3

倍、4倍）した特徴量を作成する。ここでは、辞書104中の特徴量が図3の（c）に示すようなものであったとすると、図3の（b）乃至（f）に示すような特徴量が作成されることになる。

【0021】そして、定数倍（0倍、1倍、2倍、3倍、4倍）した特徴量のそれぞれについて、入力画像のR色度ヒストグラム103との差分を計算し、それを各倍数の特徴量との相違度とする。図3に示す例では、相違度は<表1>のようになる。

【0022】

【表1】

定数倍した特徴量との相違度

| 倍数 | 相違度 |
|----|-----|
| 0 | 90 |
| 1 | 55 |
| 2 | 20 |
| 3 | 35 |
| 4 | 70 |

【0023】最後に、0倍から4倍までの各特徴量のうちで、入力画像のR色度ヒストグラムとの相違度が最も小さい特徴量に対応する倍数と、その相違度を出力データ105として出力する。図3の例では、<表1>から分かるように倍数が2の特徴量との相違度20が最小である。これは、検出したい特定の画像が入力画像中に2個（図2のA1、A2）存在することを意味する。

【0024】なお、0倍した特徴量との相違度が最小の場合、検出したい特定の画像が入力画像に存在しなかったことになる。

【0025】<実施例2>本実施例のシステム構成は前記実施例1と同様でよいので、図1を用いて説明する。前記実施例1と同様に、カラー画像入力装置100で画像を入力し、R色度算出部101で入力画像の各画素のR色度を求め、マッチング部102でR色度のヒストグラム（特徴量）103を作成するとともに、辞書104中の特徴量の各次元値を0倍、1倍、2倍、3倍、4倍した特徴量を計算する。

【0026】前記実施例1と相違する点は、マッチング部102でのマッチング処理において、入力画像の特徴量と辞書特徴量の定数倍（0倍乃至4倍）の特徴量との類似度（相違度）を、図4に示すようなメンバシップ関数を用いて次元毎に計算し、全次元の類似度の平均値を最終的な類似度として算出することである。

【0027】入力画像の特徴量と、辞書中の特徴量の定数倍特徴量が図3の（a）乃至（f）に示すとおりであるとした場合、次元毎の類似度とその平均値は<表2>に示すとおりである。

【0028】

【表2】

定数倍した特徴量との類似度

| 倍数 | 辞書の各次元の特徴量 | | | | 各次元の類似度 | | | | 各次元の類似度平均 |
|----|------------|----|----|---|---------|------|------|---|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 5 | 10 | 20 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.125 |
| 2 | 10 | 20 | 40 | 0 | 1.0 | 1.0 | 0 | 0 | 0.5 |
| 3 | 15 | 30 | 60 | 0 | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0.125 |
| 4 | 20 | 40 | 80 | 0 | 0 | -1.0 | -2.0 | 0 | -0.75 |

【0029】辞書中の特徴量を1倍した特徴量と入力画像の特徴量との各次元の類似度について若干説明する。第1次元では、辞書側の値が5、入力画像側の値が10であるので、類似度 $=1 - (10 - 5) / 10 = 0.5$ である。第2次元では辞書側の値が10、入力画像側の値が20であるので、類似度 $=1 - (20 - 10) / 10 = 0$ である。第3次元では、辞書側の値が20、入力画像側の値が50であるので、類似度 $=1 - (50 - 20) / 10$ であるが、入力側の値が辞書側の値より大きい場合にはメンバシップ値が負をとらないようにメンバシップ関数が定められているので、類似度 $=0$ となる。第4次元では、類似度 $=1 - (10 - 0) / 10 = 0$ である。

【0030】辞書中の特徴量を4倍した特徴量と入力画像の特徴量とのマッチングの場合について説明する。第1次元では、辞書側の値が20、入力画像側の値が10であるので、類似度 $=1 - (20 - 10) / 10 = 0$ となる。第2次元では、類似度 $=1 - (40 - 20) / 10 = -1.0$ となる。第3次元の類似度 $=1 - (80 - 50) / 10 = -2.0$ となる。第4次元の類似度 $=1 - (0 - 10) / 10 = 0$ となる。

【0031】以上のようにして算出した平均類似度が最大の辞書特徴量の倍数と、その平均類似度を、マッチング結果として出力する。図3に示した例では、<表2>から明らかなように倍数2（検出したい特定の画像が入力画像中に2箇所存在したことを意味する）と、類似度0.5が出力される。

【0032】なお、図4に示すメンバシップ関数のような、入力画像の特徴量が、辞書中の特徴量の各倍数を掛

け合わせた特徴量より大きい場合に、メンバシップ値（各次元の類似度）が負にならないメンバシップ関数を用いることは、検出したい特定の画像が複数、同じ色空間中に存在する場合に、色空間中で混在している部分の画素数が乱れることによる一致度の低下を抑えることができる、という利益をもたらす。（なお、入力画像の特徴量が辞書の特徴量より不足する場合は、検出したい画像が存在しないことは明確であるので、メンバシップ値が負の値をとることがある。）

<実施例3>本実施例に係るシステム構成は前記実施例1、2と同様でよい。画像入力からR色度ヒストグラム作成までの処理、マッチング処理での辞書中の特徴量の定数倍の特徴量の作成までは前記実施例2と同一である。

【0033】マッチング処理において、図4に示したメンバシップ関数を用いて、入力画像の特徴量と、辞書の定数倍の特徴量との類似度を算出することも前記実施例2と同様であるが、実施例2と異なる点は、辞書中の特徴量の値が0の次元については、類似度算出の際に無視することである。例えば図3（b）乃至（f）に示す特徴量の第4次元についてはマッチング処理を行わない。したがって、図3の（a）に示した入力画像の特徴量と、（b）乃至（f）に示した辞書中の特徴量の定数倍の特徴量とについては、<表3>に示す類似度が得られる。この無視した次元（この例では第4次元）は、類似度の平均を計算する際にも無視することは当然である。

【0034】

【表3】

定数倍した特徴量との類似度

| 倍数 | 辞書の各次元の特徴量 | | | 各次元の類似度 | | | 各次元の類似度平均 |
|----|------------|----|----|---------|------|------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 5 | 10 | 20 | 0.5 | 0 | 0 | 0.167 |
| 2 | 10 | 20 | 40 | 1.0 | 1.0 | 0 | 0.667 |
| 3 | 15 | 30 | 60 | 0.5 | 0 | 0 | 0.167 |
| 4 | 20 | 40 | 80 | 0 | -1.0 | -2.0 | -1.00 |

【0035】この例では、全次元の類似度平均が最大の倍数2（検出画素個数）と、類似度0.667が出力データ105として出力される。

【0036】＜実施例4＞本実施例に係るシステム構成を図5に示す。図5において、カラー画像入力装置（カラスキャナ）500によりカラー画像をRGBデータとして有効画像抽出部501へ入力する。

【0037】有効画像抽出部501では、入力したRGBデータから、各画素の明度Lを次の式に従って算出する。

$$L = (R + G + B) / 3$$

そして、有効画像抽出部501は、明度Lが、ある所定の閾値L_{th}より小さい画素を有効画素と判断し、当該画素のRGBデータをR色度算出部502及びG色度算出部503へ入力する。しかし、明度が閾値L_{th}以上の画素については、当該画素のRGBデータをR、G色算出部502へは入力せず、Rの色度及びGの色度の値として0を色度バッファ504へ出力する。

【0038】R色度算出部502は、有効画像抽出部501により入力した有効画素のRGBデータから、次式によりRの色度rを算出し、それを色度バッファ504へ出力する。

$$r = 255 R / (R + G + B)$$

【0039】G色度算出部503は、有効画像抽出部501より入力した有効画素のRGBデータから、次式によりGの色度gを算出し、それを色度バッファ504へ出力する。

$$g = 255 G / (R + G + B)$$

したがって、色度バッファ504内に入力画像の各画素に対するR、G色度データが得られる。ただし、有効画素以外の画素のR、G色度は全て0である。

【0040】周辺有効画素数算出部505は、色度バッファ504内の色度データを参照することにより、有効画素別色度ヒストグラム506を作成する。この有効画素別色度ヒストグラム506は、有効画素有色度ヒストグラム506aと、有効画素無色度ヒストグラム506bの二つからなる。各ヒストグラムは、図6に示すような2次元ヒストグラムである。

【0041】周辺有効画素数算出部505は、色度バッファ504内の色度データより、Rの色度、Gの色度の少なくとも一方が0でない画素（注目画素と呼ぶ）を検出して、その注目画素を中心とする円の円周上に、Rの色度、Gの色度の少なくとも一方が0でない画素がいくつ存在するか数え、その数だけ、有効画素有色度ヒストグラム506a上の注目画素のR、Gの色度に対応するr、g座標の値をインクリメントする。また、注目画素を中心とする円の円周上の画素のうち、Rの色度、Gの色度のいずれも0の画素がいくつあるか数え、その数だけ、有効画素無色度ヒストグラム506b上の注目画素

のR、Gの色度に対応するr、g座標の値をインクリメントする。

【0042】このようなヒストグラム作成の例を図6により説明する。図6の(a)は色度バッファ504の内容の例を模式的に示している。黒（線）の部分の有効画素に対応し、白地の部分が有効画素以外のr=0、g=0の画素に対応する。Xは注目画素で、ここではr=95、g=88とされている。注目画素Xを中心とした円の円周Y上に84個の画素が存在し、この84画素中の15画素はrまたはgが0でない画素で、69画素はr、gが共に0の画素であるとする。この場合、図6の(b)に示すように有効画素有色度ヒストグラム506a上のr=95、g=88の座標の値に15を加算し、図6の(c)に示すように有効画素無色度ヒストグラム506bのr=95、g=88の座標の値に69を加算する。

【0043】検出画像辞書508には、検出したい特定の画像に対して同様に方法によって作成された特徴量（有効画素別色度ヒストグラム）が特徴量として格納されている。マッチング部507では、辞書508中の特徴量の定数倍（0倍、1倍、2倍、3倍、4倍）の特徴量と、入力画像の特徴量（有効画素別色度ヒストグラム506）との間のマッチングを行なう。このマッチング処理では、前記実施例1、2または3と同様の方法で（本実施例と前記実施例1、2、3とでは特徴量が2次元の特徴量と1次元の特徴量との違いはあるが）、対応した値毎に相違度または類似度を算出し、その平均が最小（相違度の場合）または最小（類似度）となった特徴量の倍数とその平均相違度または平均類似度を出力データ509として出力する。

【0044】本実施例における上述の如き特徴量抽出方法によれば、少ない次元数で色の特徴量とテクスチャの特徴量を抽出することができる。しかも、基本的に明度の低い画素の色度ヒストグラムであるので、画像読取時のCCDイメージセンサの感度ばらつきや背景の影響が抑えられる。したがって、イメージスキャナ等によって入力された画像中の特定の画像を極めて精度よく検出することができる。

【0045】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、特定のカラー画像を精度よく検出することができ、入力画像中に含まれる特定画像の数が任意であっても、特定画像が存在すること、さらには、その個数を簡単に検出することができる。カラスキャナ等の画像読取装置より入力されたカラー画像中の特定の画像を精度よく検出することができる。等の効果を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1、2及び3に係るシステム構成の例を示すブロック図である。

【図2】実施例1, 2及び3の説明のための入力画像の例を示す図である。

【図3】(a)乃至(f) 実施例1, 2及び3の説明のための入力画像の特徴量の例と辞書中の特徴量を定数倍した特徴量の例を示す図である。

【図4】実施例2及び3における類似度算出のためのメンバーシップ関数の例を示す図である。

【図5】実施例4に係るシステム構成の例を示すブロック図である。

【図6】(a)乃至(c) 実施例4における入力画像の特徴量抽出の説明のための図である。

【符号の説明】

100 カラー画像入力装置

101 R色度算出部

102 マッチング部

103 R色度ヒストグラム

104 検出画像辞書

105 出力データ

500 カラー画像入力装置

501 有効画素抽出部

502 R色度算出部

503 G色度算出部

504 色度バッファ

505 周辺有効画素数算出部

506 有効画素別色度ヒストグラム

506a 有効画素有色度ヒストグラム

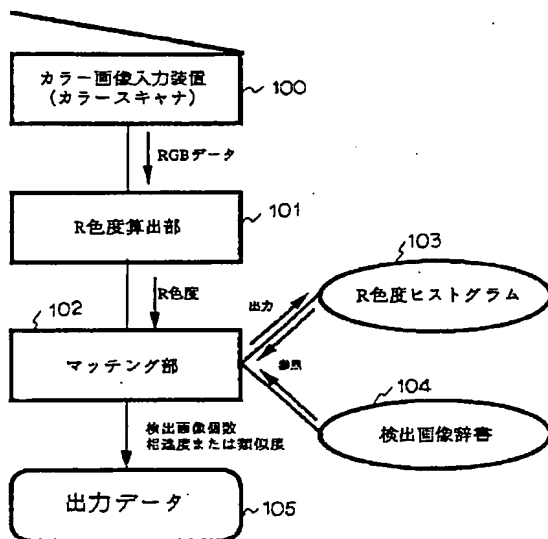
506b 有効画素無色度ヒストグラム

507 マッチング部

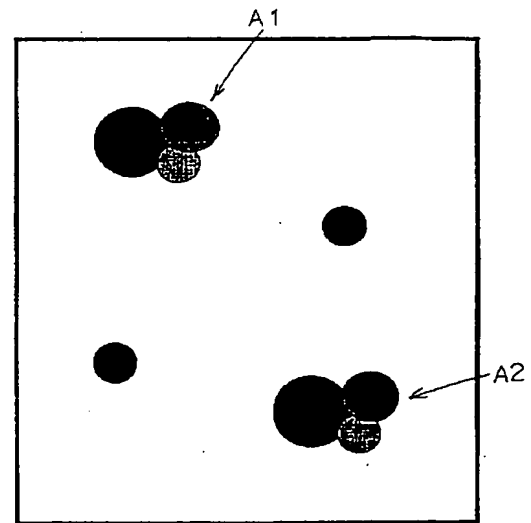
508 検出画像辞書

509 出力データ

【図1】



【図2】



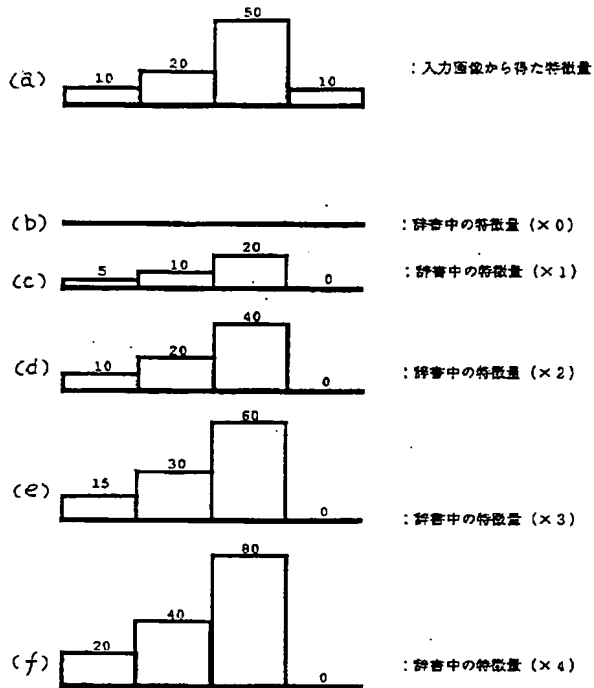
対象画像全体
(検出したい画像が2つ存在する。また、それ以外の画像が存在する。)

(注)



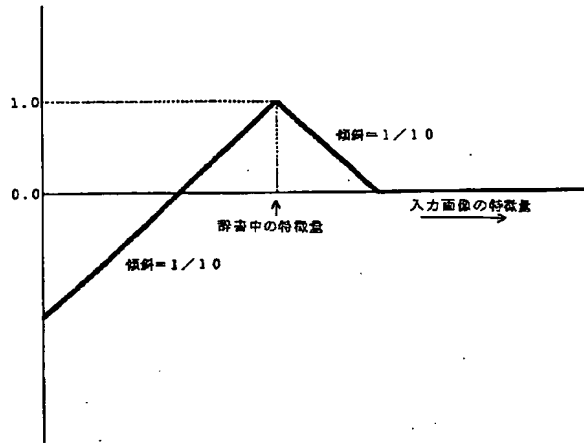
: 検出したい画像

【図 3】



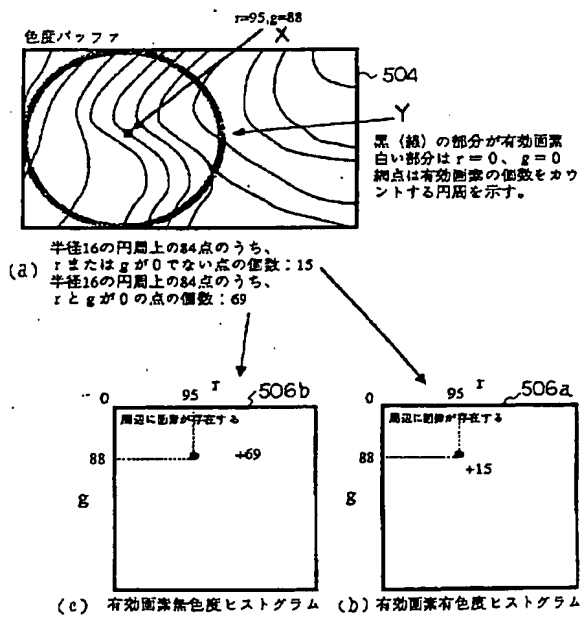
【図 4】

メンバシップ関数例



【図 6】

有効画素別ヒストグラム



【図 5】

